

Aus der Veterinär-Chirurgischen Klinik der Universität Zürich
(Direktor: Prof. Dr. A. Müller)
Arbeit unter der Leitung von Dr. Ch. Fricker, Oberassistent

Femurhalsverschattung bei Junghunden als Ausdruck von veränderten Spongiosastrukturen ohne Zusammen- hang mit der Hüftgelenksdysplasie

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
der Veterinär-Medizinischen Fakultät
der Universität Zürich

vorgelegt von
KÄTHI NAGER
Tierärztin
von Realp UR

Genehmigt auf Antrag von
Prof. Dr. A. Müller, Referent
Prof. Dr. J. Frewein, Korreferent

Zürich 1982
Zentralstelle der Studentenschaft

Aus der Veterinär-Chirurgischen Klinik der Universität Zürich

(Direktor: Prof. Dr. A. Müller)

Arbeit unter der Leitung von Dr. Ch. Fricker, Oberassistent

Femurhalsverschattung bei Junghunden als Ausdruck von veränderten Spongiosastrukturen ohne Zusammen- hang mit der Hüftgelenksdysplasie

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
der Veterinär-Medizinischen Fakultät
der Universität Zürich

vorgelegt von

KÄTHI NAGER

Tierärztin

von Realp UR

Genehmigt auf Antrag von

Prof. Dr. A. Müller, Referent

Prof. Dr. J. Frewein, Korreferent

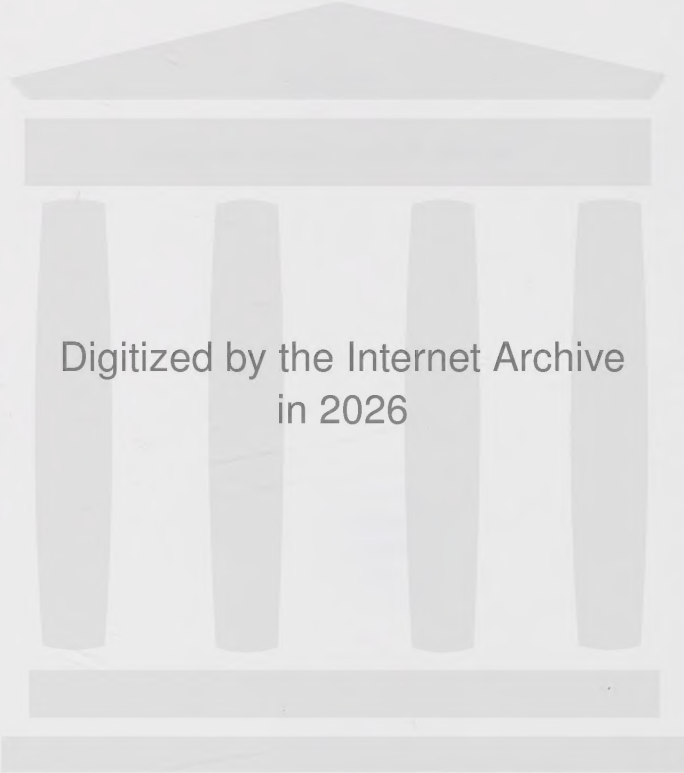
Zürich 1982

Zentralstelle der Studentenschaft



Gewidmet

meinen Eltern in Dankbarkeit



Digitized by the Internet Archive
in 2026

INHALTSVERZEICHNIS

1.	EINLEITUNG UND LITERATUR ZUR RÖNTGENOLOGISCHEN ERFASSUNG DER HÜFTGELENKSDYSPLASIE	4
2.	MATERIAL UND METHODE	14
	a) Röntgenologische Untersuchungen	14
	b) Histologische Untersuchungen	15
3.	ERGEBNISSE	16
	a) Röntgendiagnostik	16
	b) Pathologisch-anatomische Untersuchung	21
	c) Klinische Auswertung	27
4.	DISKUSSION	28
5.	ZUSAMMENFASSUNG	30
6.	LITERATURVERZEICHNIS	31

1. EINLEITUNG UND LITERATUR ZUR RÖNTGENOLOGISCHEN ERFASSUNG DER HÜFTGELENKSDYSPLASIE

Die röntgenologische Beurteilung der Hüftgelenke zur Selektion gesunder Hunde bezüglich Dysplasie (HD) wird nach allgemeiner Übereinkunft in der Schweiz und in vielen anderen Ländern im Alter von einem Jahr vorgenommen. Die Veränderungen an der Gelenkspfanne und am Gelenkskopf sind in diesem Alter beim Vorliegen einer Dysplasie soweit ausgeprägt, dass sie sich deutlich zu erkennen geben.

Junghunde werden spätestens im Alter von zwölf Wochen ihren neuen Besitzern übergeben. Somit fällt in diese Zeit auch der Entscheid des Züchters, Welpen für die Zucht zurückzubehalten oder bei anderen Züchtern zu erwerben. Die darauf folgenden Monate sind für eine sorgfältige Aufzucht und Erziehung wesentlich. Auch die Beziehung zwischen Hund und Besitzer wird in diesem Lebensabschnitt besonders nachhaltig beeinflusst.

Bitter und traurig ist es, wenn dann beim jährigen Hund offenbar wird, dass er an Hüftgelenksdysplasie (HD) leidet und sich für die Zucht oder die Weiterausbildung als Arbeitshund nicht eignet. Es ist daher verständlich, wenn nach Kriterien gesucht wird, die viel früher mit Sicherheit erkennen lassen, ob Hüftgelenke gesund oder von Dysplasie befallen sind.

Die Literatur, die sich mit der Beurteilung von Hüftgelenken bei verschiedenen Hunderassen befasst, ist umfangreich (1, 3, 6, 10, 11, 13, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23).

In der Schweiz wird die Beurteilung der HD mit Hilfe von Röntgenbildern an den Tierspitälern in Bern und Zürich vorgenommen. Die beiden Hochschulen beurteilen die HD nach den

gleichen Gesichtspunkten. Bei einem mindestens ein Jahr alten Hund werden dabei folgende Kriterien berücksichtigt:

- Messung der Pfannentiefe nach NORBERG (15), die beim normalen Hund 105° oder mehr, für einen noch körpfähigen Hund mit HD I über 100° betragen sollte.
- Kongruenz von Kopf und Pfanne (Subluxation, Luxation)
- Verlauf des vorderen Pfannenrandes
- Kontur und Form des Femurkopfes
- Veränderungen am Oberschenkelhals
- Arthrotische Veränderungen am Hüftgelenk

Um vergleichbare Bilder zu erhalten, müssen die Hunde zur Röntgenaufnahme einheitlich nach den Empfehlungen von OLSSON (16) und RISER (18) gelagert werden. Es werden zwei Röntgenbilder mit symmetrischer Abbildung beider Hüftgelenke in zwei verschiedenen Stellungen verlangt. Zu diesem Zweck muss der Hund in genauer Rückenlage auf dem Röntgentisch liegen.

Für die erste Abbildung müssen die Hinterbeine des Hundes gestreckt, leicht adduziert und nach innen rotiert sein. Die beiden Femora sollen parallel zueinander liegen. Die Patella soll auf der Abbildung zwischen den Kondylen sichtbar sein. Die Stellung der Patella zum Kniegelenk soll dabei als ein empfindlicher Gradmesser für die genaue Rückenlage und die genügende Rotation der Hinterbeine dienen. Nur in dieser Stellung erscheint der Femurhals auf dem Röntgenbild unverkürzt (Abb. 1).

Für die zweite Abbildung müssen die Hinterbeine maximal abduziert und gewinkelt sein. Beide Femora müssen einen rech-

ten Winkel zum Becken bilden. Die Femurköpfe erscheinen auf diese Weise tief in den Pfannen und haben ein rundliches Aussehen (Abb. 2).

Diese Art der HD-Beurteilung hat sich im grossen und ganzen bewährt. Ein gewisser Nachteil besteht jedoch darin, dass wegen der Forderung nach der Abbildung der Patella unverhältnismässig grosse Röntgenbilder angefertigt werden müssen, was zur Folge hat, dass die Fokussierung nicht auf das Hüftgelenk erfolgen kann. Dadurch ist in vielen Fällen die Abbildung der Hüftgelenke nicht optimal.



Abb. 1: Korrekte Lagerung mit gestreckten und nach innen rotierten Hinterbeinen



Abb. 2: Korrekte Lagerung mit abduzierten und gewinkelten Hinterbeinen. Die Verlängerung des Femurschaftes bildet annähernd einen rechten Winkel zum Becken.

Nicht berücksichtigt werden rasseabhängige Besonderheiten. Einige Autoren schlagen daher die Erarbeitung von rassspezifischen Normen vor (10, 12). Ein weiterer Nachteil besteht darin, dass eine zuverlässige Beurteilung einer Hüftgelenksdysplasie erst bei Tieren im Alter von 12 Monaten oder später möglich ist. So ist es verständlich, dass verschiedentlich versucht wurde, bereits bei jüngeren Hunden die Veranlagung zur HD festzustellen.

BARDENS und HARDWICK (2) überprüften bei Welpen im Alter von 8 bis 9 Wochen die Möglichkeit der Palpation der Hüftgelenke in tiefer Neuroleptanalgesie. Als Grundlage diente der in der Humanmedizin angewendete Ortolani-Klick (4). Die Fehlerquote soll nur 5 % betragen haben. Die von BARDENS und HARDWICK beschriebene Methode wurde auch von NIEMAND (14), GIARDINA und MacCARTHY (9) und WRIGHT und MASON (25) übernommen. Amerikanische (10) und australische (7) Wissenschaftler halten diese Methode der HD-Beurteilung jedoch für unzureichend.

RISER hat mit Hilfe von Röntgenbildern, die er von juvenilen Hunden während einer Verlaufsuntersuchung anfertigte, eine provisorische Beurteilung vorzunehmen versucht (19, 20).

Auch an der Chirurgischen Klinik des Tierspitals Zürich werden häufig Hunde im Alter von ca. einem halben Jahr zu einer provisorischen Frühbeurteilung vorgestellt. Diese Frühbeurteilung erfolgt nach den anerkannten Kriterien, jedoch wird hierüber noch kein Zeugnis ausgestellt.

Im Rahmen derartiger Frühuntersuchungen kann man am Oberschenkelhals häufig eine scheibenförmige Zone vermindelter Strahlendurchlässigkeit beobachten, die sich über den ganzen Querschnitt des Oberschenkelhalses erstreckt. Diese Zone ist an ihrer Peripherie unscharf begrenzt und verläuft parallel zur Epiphysenfuge (Abb. 4).

Derartige Verschattungen bei Junghunden wurden bislang weder beschrieben noch bezüglich ihrer möglichen Bedeutung im Hinblick auf die Entstehung einer HD diskutiert. Auch in der Humanmedizin gibt es keine Berichte über analoge Veränderungen beim Säugling oder beim Kind (persönliche Mitteilung Dr. Kaufmann, Orthopädische Universitätsklinik Balgrist und Dr. Lalive d'Epinay, Limmattalspital, Schlieren).

Die Lokalisation derartiger Verschattungen an der gleichen Stelle, an der man bei adulten Hunden mit HD Auflagerungen beobachten kann, ist augenfällig (Abb. 5). Bei an HD erkrankten Hunden erstreckt sich distal der Epiphysenfuge am Femurkopf ein Band verminderter Strahlendurchlässigkeit. Es ist an seiner Peripherie dichter und bildet sich auch deutlicher ab als die beim jungen Hund beobachteten Verschattungen. Es handelt sich dabei um Knochenauflagerungen am Femurhals. Diese Auflagerungen befinden sich an der Ansatzstelle der Gelenkkapsel. Sie sind histologisch von RISER untersucht worden (19).

Aufgrund der Ähnlichkeit derartiger röntgenologischer Befunde bei Junghunden und bei adulten Tieren ist die Abklärung angezeigt, welche morphologischen Substrate bei Junghunden die unregelmässige Verschattung des Oberschenkelhalses bedingen, ob Korrelationen zur HD bestehen, und ob sich diese Veränderungen zur Früherkennung der HD eignen.



Abb. 31 Hüftgelenk eines 1-jährigen, HD-freien Schäferhundes



Abb. 4: Verschattungen am Femurhals bei einem ca. halb-jährigen Deutschen Schäferhund



Abb. 5: Auflagerungen am Femurhals bei einem ca. 1-jährigen Deutschen Schäferhund mit HD

2. MATERIEL UND METHODE

a) Röntgenologische Untersuchungen

In der vorliegenden Arbeit wurden 60 Deutsche Schäferhunde erstmals im Alter von ca. 6 Monaten (4 bis 11 Monate) und ein zweites Mal nach Vollendung des ersten Lebensjahres (12 bis 22 Monate) der röntgenologischen HD-Beurteilung unterzogen.

Die Röntgenaufnahmen stammten aus der Klinik für kleine Haustiere der Universität Bern und der Veterinär-Chirurgischen Klinik der Universität Zürich. Die Aufnahmetechnik entsprach den Empfehlungen von OLSSON (16) und RISER (18). Besondere Aufmerksamkeit galt den Verschattungen und Auflagerungen am Oberschenkelhals. Die Röntgenaufnahmen der Schäferhunde im Alter von ca. 6 Monaten wurden mit denjenigen derselben Schäferhunde nach Vollendung des ersten Lebensjahres verglichen.

Die Klassifizierung der verschiedenen Grade von Veränderungen erfolgte nach folgendem Schema:

- | | |
|-----|---|
| n: | Normal |
| ±: | Geringfügige Verschattung oder Auflagerung am Femurhals |
| +: | Leichte Verschattung oder Auflagerung am Femurhals |
| ++: | Deutliche Verschattung oder Auflagerung am Femurhals |

b) Histologische Untersuchungen

Bei 5 juvenilen Hunden mit charakteristischen röntgenologischen Verschattungen auf den HD-Aufnahmen (Tab. 1) bestand die Möglichkeit, nach Euthanasie der Tiere die Femurhalse histologisch zu untersuchen. Bei den Hunden 1 und 2 wurden zentrale Längsschnitte und bei den Hunden 3, 4 und 5 ca. 2 mm dicke Längsschnitte der Femurhalse hergestellt. Diese Präparate wurden anschliessend geröntgt und histologisch untersucht.

Tabelle 1: Hunde, von welchen die Femurhalse mit röntgenologisch festgestellten Verschattungen histologisch untersucht wurden

Nr	Rasse	Alter	Geschlecht
1	Dürrbächler	7 Mte	weibl.
2	Setter	9 Mte	weibl.
3	Deutscher Schäfer	5 Mte	männl.
4	Deutscher Boxer	8 Mte	männl.
5	Dürrbächler	5 Mte	männl.

Zu Vergleichszwecken wurde ein 6 Monate alter Hund, dessen Femurhalse radiologisch keine Verschattungen aufgewiesen hatten, ebenfalls euthanasiert und analog den Hunden 3, 4 und 5 untersucht.

3. ERGEBNISSE

a) Röntgendiagnostik

Tabelle 2: Vergleich der röntgenologisch erkennbaren Verschattungen am Femurhals bei 60 Hunden im Alter von ca. 6 Monaten mit den Befunden derselben Hunde nach Vollendung des ersten Lebensjahres (ca. 12 Monate)

Femurhalsverschattungen						
1. Bild (Alter ca. 6 Mt.)						
Auflagerungen am Femurhals	2. Bild (Alter ca. 12 Mt.)	n	$\begin{smallmatrix} \pm \\ \text{oder} \\ + \end{smallmatrix}$	++	Total	
	n	13	20	12		45
	$\begin{smallmatrix} \pm \\ \text{oder} \\ + \end{smallmatrix}$	8	3	1		12
	++	1	1	1		3
		22	24	14		60
Total						

Bei der Beschreibung der Tabellen und deren Auswertung wurden der Einfachheit halber die Hunde mit $\pm$ Verschattungen bzw. Auflagerungen zu denen mit + Verschattungen bzw. Auflagerungen gerechnet.

Während bei der Erstuntersuchung nur 22 Hunde (36,6 %) keine Verschattungen am Femurhals aufwiesen, konnten bei der Nachuntersuchung ca. 6 Monate später 45 Hunde (75 %) als normal beurteilt werden. Umgekehrt sank der Anteil der Tiere mit deutlichen Verschattungen oder Auflagerungen von 23 % auf 5 %.

Zwischen den morphologischen Substraten, die zu den röntgenologisch feststellbaren Femurhalsverschattungen bzw. Auflagerungen bei der ersten und zweiten Beurteilung führten, bestanden offensichtlich keine Korrelationen.

Tabelle 3: Vergleich der HD-Diagnosen der 60 Hunde im Alter von ca. 6 Monaten mit den HD-Diagnosen derselben Hunde nach Vollendung des ersten Lebensjahres (ca. 12 Monate)

HD-Diagnose					
1. Bild (Alter ca. 6 Mt.)					
		0	I	II	
2. Bild (Alter ca. 12 Mt.)	0	22	10		32
	I	7	14		21
	II		3	4	7
		29	27	4	60
		Total			Total

Von den 60 Hunden wurden 40 (67 %) bei der ersten und der zweiten Beurteilung des HD-Grades übereinstimmend beurteilt. In keinem Fall wurde eine Verschlechterung von Grad 0 zu Grad II beobachtet. Unterschiedliche Beurteilungen betragen nur Wechsel von Grad 0 zu Grad I oder umgekehrt wie auch Wechsel von Grad I zu Grad II.

Die recht gute Korrelation zwischen den Beurteilungen zu verschiedenen Zeitpunkten deckt sich mit den Feststellungen von FREUDIGER (8).

Da bei erwachsenen Hunden mit HD Auflagerungen am Femurhals nachweisbar sind, interessierte besonders die Frage, ob zwischen den röntgenologisch festgestellten Verschattungen und dem Ergebnis der HD-Beurteilung Korrelationen bestehen. Die vergleichenden Untersuchungen sind getrennt nach Erst- und Zweituntersuchung in den Tabellen 4 und 5 zusammengestellt.

Tabelle 4: Vergleich der röntgenologisch feststellbaren Femurhalsverschattungen mit den Ergebnissen der HD-Diagnose bei 60 Hunden im Alter von ca. 6 Monaten

Femurhalsverschattungen				
HD-Diagnose		n	$\pm$ oder +	++
	0	12	12	5
	I	9	10	8
	II	1	2	1
		22	24	14
Total				60
				Total

Aus Tabelle 4 ist ersichtlich, dass 38 von den 60 Jung-
hunden (63 %) Verschattungen ($\pm$ /+, ++) erkennen liessen.
Von diesen Tieren erwiesen sich nur 21 (55 %) auch bei
der HD-Beurteilung als positiv. Umgekehrt mussten von
22 Hunden ohne nachweisbare Femurhalsverschattungen 10
als HD-positiv eingestuft werden.

Der Anteil der übereinstimmenden Beurteilungen ist somit
zu gering, als dass die am Femurhals feststellbaren Ver-
schattungen prognostisch bezüglich HD auswertbar wären.

Tabelle 5: Vergleich der röntgenologisch feststellbaren
Auflagerungen am Femurhals mit den Ergeb-
nissen der HD-Diagnose bei 60 Hunden nach
Vollendung des ersten Lebensjahres (ca.
12 Monate)

		Auflagerungen am Femurhals			
		n	$\pm$ oder +	++	
HD-Diagnose	0	26	5	1	32
	I	17	4		21
	II	2	3	2	7
		45	12	3	60
		Total			Total

Ebenso schlecht fiel der Vergleich zwischen den röntgenologischen Befunden und der HD-Diagnose bei den ca. einjährigen Hunden aus (Tab. 5). Von 45 Tieren ohne Verschattungen wiesen 19 (42 %) eine HD I oder II auf, während 6 von 15 Tieren mit Verschattungen als HD-frei beurteilt werden mussten.

Die 4 Hunde, die bei der ersten Röntgenbeurteilung als HD II beurteilt wurden, sind bei der zweiten röntgenologischen Beurteilung wieder als HD II beurteilt worden.

Zusätzlich haben sich 3 Hunde von HD I zu HD II verschlechtert.

b) Pathologisch-anatomische Untersuchung

- Makroskopische und röntgenologische Befunde

Makroskopisch konnten bei keinem der fünf Hunde Veränderungen am Femurhals festgestellt werden. Die Hunde 1, 3 und 4 wiesen oberflächlich gelegene Erosionen am Gelenkknorpel auf.

Die ca. 2 mm dicken Längsschnitte durch den proximalen Teil der Femora wurden geröntgt und dabei konnten folgende Beobachtungen gemacht werden: Die Epiphysen waren regelmässig gebaut, die Epiphysenfuge war gleichmässig dick, die primäre Spongiosa bestand aus feinen, bei den verschiedenen Hunden allerdings aus unterschiedlich langen Knochenbälkchen, die sich im Röntgenbild als helle Zone präsentierte (Abb. 6). Unmittelbar unterhalb dieser Zone fiel ein etwas dunklerer Bereich auf, in dem die Knochenbälkchen Unregelmässigkeiten aufwiesen. Dieser Bereich wurde als Umbauzone in die sekundäre Spongiosa interpretiert. Die Kompakta wurde gegen die Epiphyse hin sehr dünn.

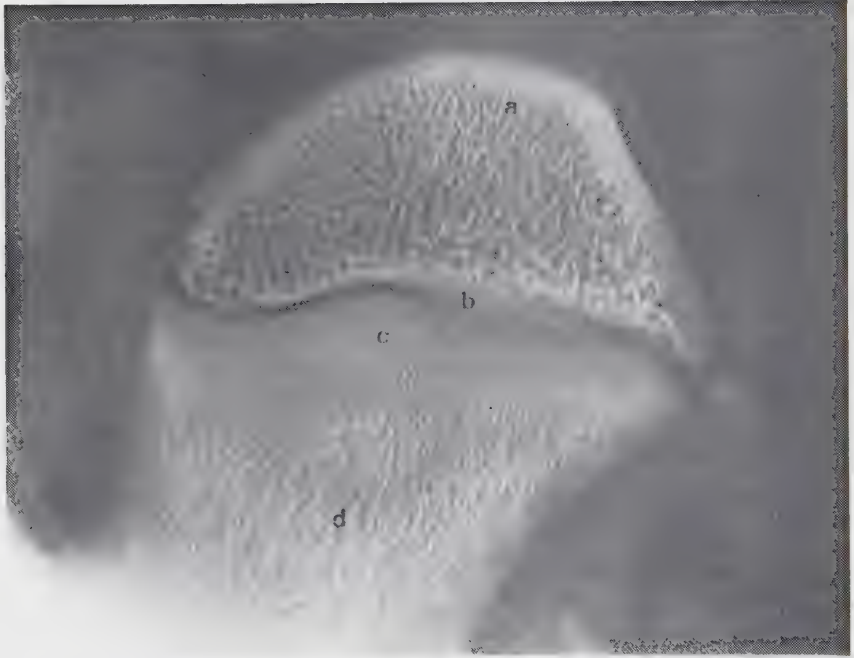


Abb. 6: Röntgenbild eines zentralen 2 mm dicken Längsschnittes durch den Femurhals von Hund 3 (Deutscher Schäfer, 5 Monate)

- a: Spongiöser Knochen der Epiphyse
- b: Epiphysenfuge
- c: Primäre Spongiosa mit vertikal verlaufenden, feinen, langen Knochenbälkchen
- d: Umbauzone zur sekundären Spongiosa

- Histologische Befunde

Die Auswertung der mit Hämatoxylin Eosin gefärbten Schnitte des Femurkopfes und -halses ergab folgende Befunde:

In den Epiphysen waren, abgesehen von Erosionen, Nekrosen und Proliferationen im Gelenksknorpel, keine Veränderungen zu erkennen.

In der Diaphyse war die primäre Spongiosa bei den ca. 5 Monate alten Hunden aus langen, schlanken dicht gebauten Knochenbälkchen aufgebaut. Dieser Befund ist auch im Röntgenbild Abb. 6 ersichtlich. Bei den etwas älteren Tieren hingegen waren diese Knochenbälkchen kurz und zum Teil plump (Abb. 7).

Die Kompakta am Übergang von Diaphyse zur Epiphyse war wenig ausgebildet, d.h. sehr dünn und unregelmässig gebaut. Die osteogene Schicht des Periosts hingegen war sehr dick.

Dieser Übergang bildete oft annähernd einen rechten Winkel. Es entstand der Eindruck, dass diese Veränderung durch Kompressionen bedingt wären.

Die Epiphysenfugen bestanden aus normalem ruhendem Knorpel und aus einer normal entwickelten Proliferationszone. In den zentralen Bereichen wies die Zone der Knorpelsäulen keine Veränderungen auf, jedoch waren die Knorpelsäulen in den peripheren Bereichen zum Teil stark abgeschert (Abb. 8). Ebenso sind die Spongiosabälkchen schräg zur Längsachse des Femurhalses ausgerichtet (Abb. 8).

Bei den Hunden 1, 3, 4 und 5 waren im peripheren Bereich

die Knorpelzellen stellenweise nicht degeneriert, die Knorpelgrundsubstanz nicht oder nur wenig mineralisiert. Dieser Knorpel wurde nicht oder nur teilweise in Knochengewebe umgebaut, so dass Knorpelinseln entstanden, die in die primäre Spongiosa hineinreichten.

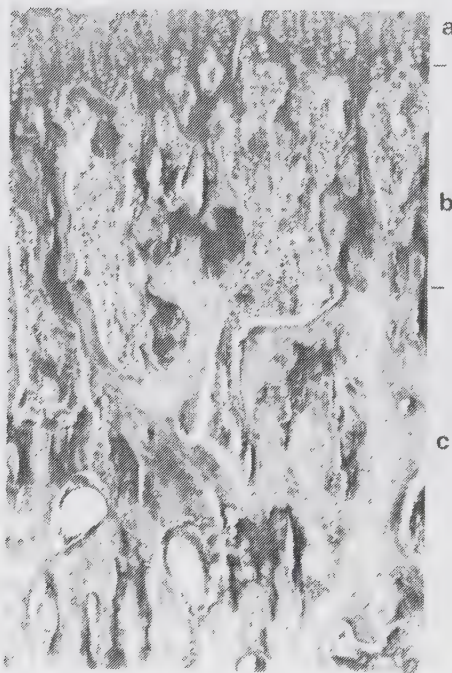


Abb. 7:

Mikroskopische Aufnahme aus dem zentralen Bereich des proximalen Diaphysenendes (Dürrbächler 7 Mte)

- a: Säulenknorpel der Epiphysenfuge
- b: Primäre Spongiosa mit zum Teil dicken Knochenbälkchen
- c: Umbauzone in sekundäre Spongiosa

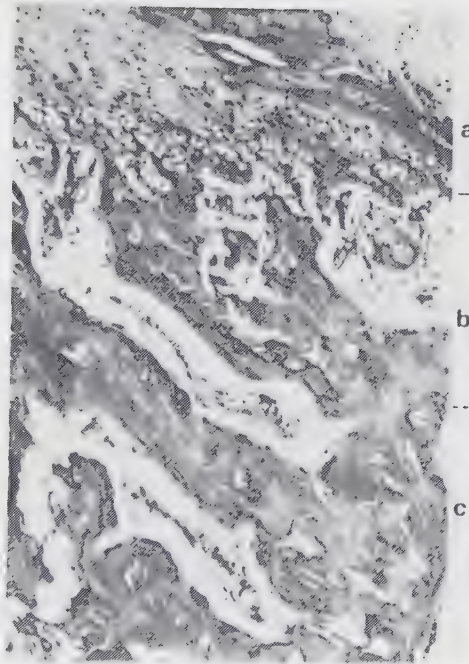


Abb. 8:

Mikroskopische Aufnahme aus dem
peripheren Bereich des proximalen
Diaphysenendes (Dürrbächler 7 Mte)

- a: Knorpelsäulen, die nach peripher
(rechts) abgeschert sind
- b: Primäre Spongiosa mit massiven
Knochenbälkchen
- c: Die Grenze zur sekundären Spon-
giosa ist nicht klar definierbar

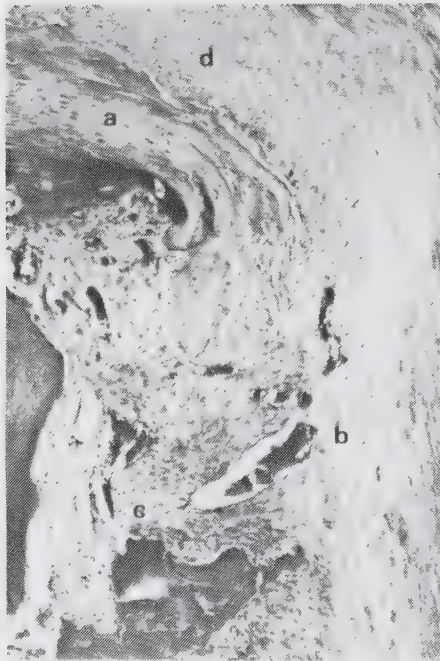


Abb. 9:

Mikroskopische Aufnahme aus dem Übergang von Epiphyse zur Diaphyse (Dürerbächler 7 Mte)

- a: Epiphysenfugenknorpel, der nicht regelmässig abgebaut wird
- b: Osteogene Schicht des Periosts
- c: Anteile der Kompakta
- d: Gelenksknorpel

c) Klinische Auswertung

Von den 60 untersuchten Hunden traten bei 55, laut telefonischer Nachfrage, keine Beschwerden auf. Laut Besitzer hatten diese Hunde nie gehinkt und auch keine Schwierigkeiten beim Treppensteigen und Springen. Ein grosser Teil dieser Tiere war im Einsatz als Schutz- oder Polizeihunde.

5 der 60 untersuchten Hunde konnten nicht weiterverfolgt werden, weil ihr Eigentümer inzwischen verstorben war.

Die telefonische Nachfrage erfolgte nach 1 bis 10 Jahren nach der zweiten Röntgenaufnahme.

4. DISKUSSION

Die vorliegenden Untersuchungen ergaben, dass bei Schäferhunden im Alter von ca. 6 Monaten in mehr als der Hälfte der Fälle am Femurhals leichtgradige bis deutliche Verschattungen nachweisbar waren. Diese Veränderungen erwiesen sich jedoch nur zu einem kleinen Teil über Monate persistierend. Eine Zweituntersuchung der gleichen Hunde nach Vollendung des ersten Lebensjahres ergab, dass nur noch in 6 von 38 Fällen (15 %) deutliche Auflagerungen vorlagen. Umgekehrt liessen sich bei 9 von 22 Tieren, die bei der Erstuntersuchung frei von röntgenologisch nachweisbaren Veränderungen waren, ca. 6 Monate später eindeutige Auflagerungen nachweisen.

Zwischen diesen Veränderungen und der HD-Beurteilung aufgrund der offiziellen Kriterien bestanden keine gesicherten Beziehungen. Somit sind sie auch prognostisch im Hinblick auf eine Vorverlegung der HD-Beurteilung nicht verwertbar. Dagegen bestand eine recht gute Übereinstimmung zwischen den im Abstand von 6 Monaten vorgenommenen HD-Beurteilungen. In zwei Drittel aller Fälle fielen die Beurteilungen identisch aus. Von 31 Tieren, die bei der Frühbeurteilung als HD-positiv eingestuft wurden, zeigten 21 auch nach Vollendung des ersten Lebensjahres eine HD I oder II. HD-Diagnosen bei Junghunden scheinen somit eine gute prognostische Aussagekraft zu haben. Von 29 bei der Erstuntersuchung als negativ beurteilten Hunden fielen ca. 6 Monate später 7 Tiere in die Kategorie HD I; in keinem Fall wurde jedoch eine Verschlechterung von HD 0 zu HD II beobachtet. Aufgrund der zweiten Beurteilung hätten 88 % der untersuchten Tiere zur Zucht zugelassen werden können (HD 0 oder HD I). Dieser Anteil liegt etwas über dem gesamt-

schweizerischen Durchschnitt, der im Jahre 1981 nach den Informationen vom Schweizerischen Schäferhunde-Club 80,1 % betrug. Diese Divergenz ist darauf zurückzuführen, dass einzelne Züchter viele Hunde, bei denen bereits nach 6 Monaten eine HD festgestellt wurde, zur zweiten Kontrolle im Rahmen meiner Untersuchungen nicht mehr vorstellten.

Die röntgenologisch erkennbaren Verschattungen am Femurhals scheinen mit dem Bau der primären Spongiosa zusammenzuhängen.

Zu dieser Annahme führten folgende Befunde: Bei der röntgenologischen Untersuchung von ca. 2 mm dicken Knochenschnitten wurden im Bereich der primären Spongiosa ebenfalls Verschattungen, verursacht durch dicht gelagerte Knochenbälkchen, festgestellt. Histologisch konnten weder im Bau der Spongiosabälkchen selbst noch in der Kompakta Veränderungen gefunden werden, die eine Verschattung erklären liessen. Die histologischen Veränderungen waren beschränkt auf die peripheren Bereiche am Übergang von Diaphyse zu Epiphyse. Die Art der Veränderungen - die abrupte Abwinkelung, die Abscherung der Knorpelsäulen sowie die persistierenden Knorpelinseln - deuten auf eine lokale mechanische Überbelastung hin (5). Solche Veränderungen könnten auch als Folge einer gestörten Vaskularisation auftreten (24).

5. ZUSAMMENFASSUNG

Es wurden 60 Hunde im Alter von ca. 6 Monaten und dieselben Hunde im Alter von ca. 1 Jahr für die Beurteilung der Hüftgelenksdysplasie geröntgt. Dabei wiesen 63,3 % der Hunde im Alter von ca. 6 Monaten eine Femurhalsverschattung auf. Diese röntgenologisch sichtbare Femurhalsverschattung scheint mit der Ausbildung der primären Spongiosa zusammenzuhängen. Eine Korrelation zwischen dem Auftreten der Femurhalsverschattung beim juvenilen Hund und dem Auftreten der Hüftgelenksdysplasie beim adulten Hund konnte nicht festgestellt werden. Das Vorkommen der Verschattung am Femurhals kann daher nicht als Kriterium für die Früherkennung der Hüftgelenksdysplasie dienen.

6. LITERATURVERZEICHNIS

1. ALBRECHT, G., P. ARNOLD (1972)
Eine Möglichkeit der Verbesserung der Röntgentechnik zur Hüftgelenksuntersuchung bei Hunden
Monatshefte für Veterinärmedizin 27, Heft 14, 542-545
2. BARDENS, J.W., H. HARDWICK (1968)
New observation on the diagnosis and cause of hip dysplasia
Vet. Med. 63, 238-243
3. BRUYERE, P. (1976)
Classification radiologique différentielle de la dysplasie de la hanche chez le chien
Point Vétérinaire 4, (16), 33-35
4. COLEMAN, S.S. (1978)
Congenital dysplasia and dislocation of the hip
The C.V. Mosby Company St. Louis
5. DÄMMRICH, K., J. UNSHELM (1972)
Entwicklung und entwicklungsabhängige Veränderungen des Os femoris bei 205 Tage alten Schweinen unterschiedlicher Nutzungsrichtung und Grösse
Zbl. Vet. Med. A 19, 445-476
6. DIXON, R.T. (1972)
The effect of limb positioning on the radiographic diagnosis of canine hip dysplasia
Vet. Rec. 91, (26), 644-646
7. DIXON, R.T. (1975)
Some experimental observations on the detection and demonstration of coxofemoral subluxation in the dog
Aust. vet. Pract. 5, (4), 220-226

8. FREUDIGER, U. (1973)
Über die Zuverlässigkeit des Vorröntgens zur Beurteilung der Hüftgelenksdysplasie
Schweiz. Arch. Tierheilk. 115, 507-515
9. GIARDINA, J.F., A.W. MacCARTHY (1971)
Evaluation of a technice for early determination of predysplastic dogs
Vet. Med. Small Anim. Clin. 66, 878-882
10. JENNY, U. (1973)
Schwierigkeiten bei der röntgenologischen Untersuchung auf Hüftgelenksdysplasie
Tagungsbericht der 191. Jahrestagung der deutschen vet. med. Gesellschaft vom 27. bis 29.9.1973, Stuttgart
11. LAWSON, D.D. (1963)
The radiographic diagnosis of hip dysplasia in the dog
Vet. Rec. 75, (17), 445-456
12. LÖFFLER, K. (1979)
Hüftgelenksdysplasie beim Hund: Probleme der Röntgen-diagnose
Tierärztl. Praxis 7, 229-238
13. MORGAN, J.P. (1974)
Hip dysplasia in the beagle: A radiographic study
J. Amer. vet. Med. Ass. 164, (5), 496-498
14. NIEMAND, H.-G. (1971)
Manuelle Frühdiagnose und Therapie von Hüftgelenksdysplasie und Koxarthrosen
Tierärztl. Umschau 28, 283-287
15. NORBERG, I., in HICKMANN, J. (1964)
Veterinary orthopedics Edingburgh, London,
Oliver and Boyd, 316-325

16. OLSSON, S.-E. (1961)
Roentgen examination of the hip joints of German shepherd dogs
Adv. small Anim. Pract. 3, Proc. Brit. small Anim. vet. Ass. 116-120
17. QUINLAN, T.J. (1975)
Canine hip dysplasia: 1. Diagnosis
New Zealand vet. J. 23, (8), 157-163
18. RISER, W.H. (1962)
Producing diagnostic radiographs for canine hip dysplasia
J. Amer. vet. Med. Ass. 141, (5), 600-603
19. RISER, W.H. (1973)
The dog as a model for hip dysplasia, some aspects of growth, form and development of the normal and dysplastic hip joint
Vet. Med. Diss. Bern
20. RISER, W.H. (1973)
The dysplastic hip joint its radiographic and histologic development
J. Amer. vet. radiol. Soc. 14, (2), 35-50
21. SAGI, L. (1963)
Radiography of the hip joint in standing dog
Acta vet. Academiae Scientiarum hungaricae 26, (1), 55-63
22. SANCHEZ, J.F.B. (1972)
Comparison of the methods of diagnosis of hip dysplasia
Vet. Med. Diss. Hannover
23. SCHWARZ, S. (1971)
Die Methoden der röntgenologischen Diagnose der Hüftgelenksdysplasie beim Hund und ihre Eignung als Grundlage für geplante züchterische Selektion
Vet. Med. Diss. Giessen

24. TRUETA, J., A. TRIAS (1961)

The vascular contribution to osteogenesis. IV The effect of pressure upon epiphyseal cartilage of the rabbit

J. Bone Jt. Surg. 43 B, (4), 800-813

25. WRIGHT, P.J., T.A. MASON (1977)

The usefulness of palpation of joint laxity in puppies as a predictor of hip dysplasia in a guide dog breeding programme

J. small Anim. Pract. 18 (8), 513-522

Meinen herzlichen Dank

- Herrn Prof. Dr. A. Müller für die Überlassung des Themas und für seine Unterstützung
- Herrn Prof. Dr. J. Frewein für die Durchsicht der Arbeit und das Korreferat
- Herrn Dr. Ch. Fricker für die wertvolle Beratung und Mithilfe bei der Realisierung der Dissertation
- Herrn Prof. Dr. M. Berchtold für seine Mithilfe bei der Abfassung des Manuskripts
- Herrn Prof. Dr. U. Freudiger (Klinik für kleine Haustiere der Universität Bern) für die Überlassung des Röntgenmaterials
- Herrn Dr. P. Wild für die wertvolle Beratung und Mithilfe bei der Beurteilung der histologischen Präparate
- Frau H. Coradi für die Anfertigung der histologischen Präparate
- Frau O. Benz für die Reinschrift des Manuskripts
- dem Schweizerischen Schäferhunde-Club für die finanzielle Unterstützung

LEBENS LAUF

Käthi Nager-Kamm	geboren am 20. September 1952 in Zürich, von Realp UR, Tochter des Jacques Kamm und der Emmi Kamm geb. Ackermann
1958 - 1964	Primarschule in Bukavu, Mühlehorn und Wettswil a/A
1964 - 1967	Sekundarschule in Bonstetten und Zürich
1967 - 1971	Mittelschule in Zürich
1971 - 1976	Studium der Veterinärmedizin an der Universität Zürich Abschluss mit Staatsexamen im November 1976
1977 - 1980	Assistentin an der Veterinär-Chirurgischen Klinik der Universität Zürich
seit 1981	Assistentin an der Klinik für Geburtshilfe und Gynäkologie der Haustiere mit Ambula- torium der Universität Zürich
Seit April 1975	verheiratet mit Fredy Nager

